

## J05a 相対論的輻射輸送方程式の解析解

福江 純 (大阪教育大教育)

ブラックホール降着流やブラックホールジェットなど、ブラックホール周辺で起こる高エネルギー現象の解明が進むに連れ、相対論的輻射流体や相対論的輻射輸送がますます重要になってきている。もともと輻射輸送問題は取り扱いが難しく、非相対論的な状況でも解析的な解は単純な場合について得られているだけで、相対論的な領域での解析解はほとんど知られていない。空間的に1次元、時間的には定常で、速度が一定という単純な仮定のもとだが(場合によっては、LTEなども仮定)、下記のいくつかの場合について、相対論的輻射輸送方程式の解析解を得ることができたので、その結果を報告したい。

### 1 静止系方程式 + モーメント定式化

1 P 平行平板流の Milne-Eddington 解 (2008 年春季年会で報告済み)

1 S 球対称流の Milne-Eddington 解

### 2 共動系方程式 + Linear Flow 近似

2 P 平行平板流の特解 ( $A = 1$ ) および一般解 ( $A \neq 1$ )

2 S 球対称流の特解 ( $A = 1$ ) および一般解 ( $A \neq 1$ )

このような解析解の意義としては、大きく分けて、(1) 輻射輸送の質的な性質がわかる。(2) 定式化や近似の問題点が洗い出せる。(3) 数値シミュレーションのチェックや初期条件に使える。などがあるだろう。

今回のケースで言えば、(1) 相対論的解析解は、速度  $\gamma\beta$  と光学的厚み  $\tau$  の積について指数関数的な振る舞い ( $e^{-\gamma\beta\tau}$ ) をする。(2) 相対論的モーメント定式化に速度に関する特異点が生じる原因は、単純に光行差である(輻射場の非対称性をモーメント定式化で追い切れないこと)などが明瞭に示せた。